

5

10

Trommelklappe

15

Die Erfindung betrifft eine Trommelklappe, insbesondere zur Luftverteilung bei einem Kraftfahrzeug-Belüftungssystem, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

20

Bekannt sind Trommelklappen, die zur Erhöhung der Stabilität und zur Abdichtung einen außen umlaufenden Rand aufweisen. Derartige Trommelklappen lassen noch Wünsche in Hinblick auf die Dichtheit offen.

25

Eine Luftklappe mit einem umlaufenden Rand ist auch aus der DE 100 53 814 A1 bekannt, wobei jedoch diese Luftklappe von der Zylinderform abweicht.

30

Aus der DE 198 19 280 A1 ist eine Luftverteilungsvorrichtung mit Trommelklappe bekannt, die ein Gehäuse mit einer zylindrischen Wand, die mindestens zwei Luftdurchlassöffnungen aufweist, eine Klappe, die schwenkbar im Verhältnis zu einer Drehachse gelagert ist und eine allgemein zylindrische Verschlusswand umfasst, die im Verhältnis zu einem Klappenkörper, der aus zwei Seitenteilen besteht, beweglich in einer zur Drehachse der Klappe in etwa radialen Richtung gelagert ist, was anhand von Verstellmitteln erfolgt, die mit der Drehung der Klappe synchronisiert sind, wodurch die Ver-

schlusswand von der Wand entfernt werden kann, wenn sich die Klappe in einer Öffnungsposition befindet, und wodurch die Verschlusswand an die Wand des Gehäuses angenähert werden kann, wenn sich die besagte Klappe in einer Schließposition befindet. Eine derartige Luftverteilungsvorrichtung hat viele Bauteile und einen komplizierten Aufbau, so dass sie in der Herstellung zu teuer ist.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Trommelklappe zur Verfügung zu stellen.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Trommelklappe mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Erfindungsgemäß ist eine Trommelklappe mit einer gewölbten Fläche, die einen ersten Bereich und zwei Kreissegmentflächen, die je einen zweiten Bereich bilden, und mit einem außen umlaufenden, im Wesentlichen in zwei Ebenen, in der auch die Schwenkachse liegt, angeordneten, nach außen vorstehenden und der Anlage an entsprechend ausgebildeten Anlageflächen dienenden Rand vorgesehen, die mindestens einen zweiten Rand aufweist, Dieser zweite Rand dient insbesondere der besseren Abdichtung, so dass mit einer Trommelklappe mehrere, beispielsweise vier, Luftkanäle gesteuert werden können und bei Anlage der Ränder an entsprechenden Anschlägen keine unerwünschte Querströmung der Luft erfolgt. Die gewölbte Fläche ist beispielsweise als Teil-Zylinderfläche oder als Teil-Kugelfläche ausgeführt.

Gemäß einer ersten Ausführungsform ist der zweite Rand im ersten und vorzugsweise auch im zweiten Bereich der Trommelklappe vorgesehen. Dabei ist der zweite Rand bevorzugt in einer Ebene, in der auch die Schwenkachse liegt, angeordnet und steht nach außen vor, wobei die Ebene, in der der zweite Rand liegt, in einem Winkel zwischen den beiden ande-

ren Ebenen, in denen der erste Rand liegt, angeordnet ist. Hierbei ist bevorzugt mindestens eine Öffnung in mindestens einem Segment des ersten und/oder des zweiten Bereichs vorgesehen, wobei das entsprechende Segment von zwei benachbarten Rändern begrenzt ist, so dass eine Querströmung von Luft sicher verhindert werden kann. Um eine Querströmung der Luft im Bereich der Schwenkachse zu verhindern und die Stabilität der Trommelklappe zu erhöhen, ist bevorzugt im Bereich der Schwenkachse ein kreisförmiger Bereich vorgesehen, welcher in seiner Dicke entsprechend den Rändern ausgebildet ist.

10

Gemäß einer zweiten Ausführungsform verläuft der zweite Rand im Wesentlichen um einem dritten Bereich, der an die Mantelfläche im Bereich des ersten Randes direkt oder durch einen Zwischenbereich getrennt indirekt anschließt. Dieser dritte Bereich ist vorzugsweise etwa rechteckförmig ausgebildet, kann jedoch gegebenenfalls auch eine andere Form aufweisen, die von einem zweiten Rand umgeben ist, welcher insbesondere der Abdichtung dient, so dass eine Querströmung verhindert werden kann.

15

Bevorzugt sind die Ebenen in denen der dritte Bereich und der Zwischenbereich liegen in einem Winkel von ungleich 180° zueinander angeordnet. Dabei wird bevorzugt ein Winkel von weniger als 180° bis 120° verwendet.

20

Die Trommelklappe wird bevorzugt als Luftverteilerklappe und/oder als Temperatur-Mischklappe in einer Kraftfahrzeug-Klimaanlage verwendet, wobei die Trommelklappe gemäß der ersten Ausführungsform bevorzugt als Luftverteilerklappe und die Trommelklappe gemäß der zweiten Ausführungsform bevorzugt als Temperatur-Mischklappe dient.

25

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von vier Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung im Einzelnen erläutert. In der Zeichnung zeigen:

30

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Trommelklappe gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel,
- 5 Fig. 2 die Trommelklappe von Fig. 1 aus einer anderen Perspektive,
- Fig. 3 eine Seitenansicht der Trommelklappe von Fig. 1 zur Verdeutlichung deren Funktion in einer ersten Stellung,
- 10 Fig. 4 eine Seitenansicht der Trommelklappe von Fig. 1 in einer zweiten Stellung,
- Fig. 5 eine perspektivische Ansicht einer Trommelklappe gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel,
- 15 Fig. 6 eine perspektivische Ansicht einer Trommelklappe gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel,
- Fig. 7 die Trommelklappe von Fig. 6 aus einer anderen Perspektive,
- 20 Fig. 8 eine Detailansicht des Bereichs E von Fig. 7,
- Fig. 9 die Trommelklappe von Fig. 6 aus einer anderen Perspektive,
- 25 Fig. 10 eine Detailansicht des Bereichs D von Fig. 9,
- Fig. 11 eine Seitenansicht der Trommelklappe von Fig. 6 mit zwei Detailansichten,
- 30

Fig. 12a-c drei Ansichten einer Kraftfahrzeug-Klimaanlage mit der Trommelklappe von Fig. 6 in verschiedenen Stellungen,

5 Fig. 13 eine perspektivische Ansicht einer zweiten Kraftfahrzeug-Klimaanlage mit zwei Trommelklappen,

Fig. 14 die Klimaanlage von Fig. 13 aus einer anderen Perspektive,

10 Fig. 15a-f Seitenansichten der Klimaanlage von Fig. 13 mit verschiedenen Klappenstellungen, und

Fig. 16 die in der Klimaanlage von Fig. 13 verwendete Trommelklappe gemäß dem vierten Ausführungsbeispiel in
15 einer perspektivischen Darstellung.

Eine Trommelklappe 1, wie sie insbesondere in einer Kraftfahrzeug-Klimaanlage verwendet wird, weist einen ersten Bereich 2, der durch Teilbereich eines Zylinders gebildet wird, und zwei zweite Bereiche 3 auf, die durch
20 die Kreissegmente der Seitenflächen des entsprechenden Zylinders gebildet werden. Dabei ist der Übergangsbereich abgerundet ausgebildet. Wie bei herkömmlichen Trommelklappen verläuft ein Rand 4 senkrecht nach außen abstehend um die Kante des ersten und der zweiten Bereiche 2 bzw. 3. Dieser Rand 4 bildet eine Anlagefläche, welcher in Zusammenwirken mit einer
25 zugehörigen, am Luftführungsgehäuse der Klimaanlage ausgebildeten zweiten Anlagefläche zugleich auch eine abdichtende Funktion hat.

Neben dem ersten Rand 4 ist ein zweiter Rand 5 vorgesehen, der entsprechend dem ersten Rand 4 in einer Ebene verläuft, in der auch die Schwenkachse der Trommelklappe 1 liegt. Dabei teilt der zweite Rand 5 den ersten
30 und die zweiten Bereiche 2 bzw. 3 in je zwei Segmente 2' und 2'' bzw. 3' und

3". Gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel ist in den Segmenten 3" des zweiten Bereichs 3 je eine Öffnung (Seitenöffnung) vorgesehen, wohingegen die Segmente 2', 2" und 3' ohne Öffnung(en) ausgebildet sind.

5 Zur Lagerung der Trommelklappe 1 sind in der Schwenkachse zwei Lagerzapfen 6 vorgesehen, die im eingebauten Zustand in Lagern gelagert sind. Um die Lagerzapfen 6 ist ein kreisförmiger Bereich 7 vorgesehen, welcher Teil des ersten und des zweiten Randes 4 und 5 ist und auch eine abdich-

10

In den Figuren 3 und 4 sind zwei Stellungen der in eine Klimaanlage eingebauten Trommelklappe 1 dargestellt, welche als Luftverteilerklappe verwendet wird und der Steuerung der Luftverteilung auf drei Luftkanäle, nämlich den Defrost-Luftkanal, in den Figuren 3 und 4 mit "Defrost" bezeichnet, den
15 Fußraum-Luftkanal, in den Figuren 3 und 4 mit "Fussraum" bezeichnet, und den Belüftungs-Luftkanal, in den Figuren 3 und 4 mit "Belueftung" bezeichnet. Die Luftströmung ist durch Pfeile dargestellt.

Fig. 3 zeigt eine Klappenstellung, bei der viel Luft der Windschutzscheibe zum Entfrosten zugeführt und über die Seitenöffnung etwas Luft dem Fahrzeug-Innenraum zugeführt wird. Der Fußraum-Luftkanal ist verschlossen.
20

In der Klappenstellung von Fig. 4 ist der Defrost-Luftkanal verschlossen, in Fußraum-Luftkanal gelangt über die Seitenöffnung etwas Luft und der Belüftungs-Luftkanal ist vollständig geöffnet.
25

Gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel, das in Fig. 5 dargestellt ist, ist auch im Segment 2" eine Öffnung (Frontöffnung) vorgesehen. Andere Anordnungen von Öffnungen, beispielsweise eine versetzte Anordnung von
30 Seiten- und Frontöffnungen in einzelnen Segmenten, sind möglich. Auch

gemäß diesem Ausführungsbeispiel sind zwei Ränder 4 und 5 vorgesehen, welche der Abdichtung dienen.

5 Eine Trommelklappe 101 gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel ist in den Figuren 6 bis 11 dargestellt. Hierbei weist die Trommelklappe 101 einen ersten Bereich 102, der durch einen Teilbereich eines Zylinders gebildet wird, und zwei zweite Bereiche 103 auf, die durch die Kreissegmente der Seitenflächen des entsprechenden Zylinders gebildet werden. Dabei ist der Übergangsbereich abgerundet ausgebildet. Wie bei herkömmlichen Trommelklappen verläuft ein Rand 104 senkrecht nach außen abstehend um die Kante des ersten und der zweiten Bereiche 102 bzw. 103. Dieser Rand 104 bildet eine Anlagefläche, welche entsprechend dem Rand 4 des ersten und zweiten Ausführungsbeispiels in Zusammenwirken mit einer zugehörigen, am Luftführungsgehäuse der Klimaanlage ausgebildeten zweiten Anlagefläche zugleich auch eine abdichtende Funktion hat.

Wie insbesondere aus Fig. 8 ersichtlich, grenzt an den ersten Bereich 102 ein dritter, rechteckförmig ausgebildeter Bereich 110 an, der auf einer Seite vom entsprechenden Rand 104 und auf den drei anderen Seiten von einem zweiten Rand 105 begrenzt ist. Dabei ist der Übergang zwischen den Rändern 104 und 105 abdichtend ausgebildet, so dass im Prinzip die beiden Bereiche 102 und 110 jeweils vollständig von einem abgrenzenden Rand umgeben und somit unabhängig voneinander abgedichtet sind, wenn der entsprechende Rand in Anlage an einer Anlagefläche ist.

25

In Figuren 12a bis 12c ist eine Kraftfahrzeug-Klimaanlage 220 mit einem Gebläse 221, einem Verdampfer 222, einem Heizkörper 223, einer Trommelklappe 201, welche der Trommelklappe des dritten Ausführungsbeispiels entspricht, und einem Mischraum 224 dargestellt. Hierbei versperrt die Trommelklappe 201 in Fig. 12a den Luftdurchtritt durch den Heizkörper 223, so dass die dem Fahrzeuginnenraum zugeleitete Luft maximal gekühlt wird.

30

In Fig. 12b ist eine Zwischenstellung der Trommelklappe 201 dargestellt und in Fig. 12c eine Stellung, in der die gesamte Luft durch den Heizkörper 223 geleitet und somit maximal erwärmt wird. Wie aus den Figuren 12a bis 12c ersichtlich ist, liegt die Trommelklappe 201 in den Endstellungen an Anschlüssen 225 an, welche am Luftführungsgehäuse der Klimaanlage 220 ausgebildet sind. Dabei sorgen die Ränder 205 und 210 dafür, dass keine Luft in der geschlossenen Stellung in den Mischraum 224 gelangt.

Die Figuren 13 bis 15f zeigen eine zweite Kraftfahrzeug-Klimaanlage 320, mit einem Gebläse 321, einem Verdampfer 322, einem Heizkörper 323, einer als Verteilerklappe dienenden ersten Trommelklappe 301, welche der Trommelklappe des ersten Ausführungsbeispiels entspricht, sowie einer als Temperatur-Mischklappe dienenden, zweiten Trommelklappe 301', welche in Fig. 16 näher dargestellt und an späterer Stelle näher beschrieben ist, und einem Mischraum 224 dargestellt.

Die erste Trommelklappe 301 dient der Luftverteilung auf eine Mehrzahl von Luftkanälen, nämlich den Luftkanal 331, welcher zur Mitteldüse führt, den Luftkanal 332, welcher zur Seitendüse führt, den Luftkanal 333, welcher zum Fußraum führt, und den Luftkanal 334, welcher der Entfrostscheibe dient.

Die zweite Trommelklappe 301', die in Luftströmungsrichtung gesehen vor der ersten Trommelklappe 301 angeordnet ist, weist einen ersten Bereich 302, der durch einen Teilbereich eines Zylinders gebildet wird, und zwei zweite Bereiche 303 auf, die durch die Kreissegmente der Seitenflächen des entsprechenden Zylinders gebildet werden. Dabei ist der Übergangsbereich abgerundet ausgebildet. Wie bei den zuvor beschriebenen Trommelklappen 1 und 101 verläuft ein Rand 304 senkrecht nach außen abstehend um die Kante des ersten und der zweiten Bereiche 302 bzw. 303. Dieser Rand 304 bildet eine Anlagefläche, welche entsprechend den Rändern der zuvor be-

schriebenen Ausführungsbeispiele in Zusammenwirken mit einer zugehörigen, am Luftführungsgehäuse der Klimaanlage ausgebildeten zweiten Anlagefläche zugleich auch eine abdichtende Funktion hat.

5 Wie aus Fig. 16 ersichtlich, grenzt an den ersten Bereich 302 ein Zwischenbereich 340 und hieran anschließend ein dritter, rechteckförmig ausgebildeter Bereich 310 an. Hierbei ist der dritte Bereich 310 auf allen vier Seiten von einem zweiten Rand 305 begrenzt. Der Zwischenbereich 340 und der dritte Bereich 310 sind vorliegend in einem Winkel von ca. 140° zueinander angeordnet, damit eine vollständige Abdichtung des Strömungsweges der Luft
10 durch den Heizkörper 323 vermieden werden kann (siehe z.B. Fig. 15c), da die Ränder 304 und 305 dicht an durch das Luftführungsgehäuse gebildete Anlageflächen anliegen. Die Breite des Zwischenbereichs 340 entspricht etwa der Dicke des Heizkörpers 323.

15 Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel sind der Zwischenbereich 340 und der dritte Bereich 310 in einem Winkel ungleich 180° zueinander angeordnet, jedoch können die Beiden auch in einer Ebene angeordnet sein.

20 Vom Gebläse 321 wird Frisch- oder Umluft angesaugt, wie in Fig. 14 durch eine Pfeil rechts oben dargestellt ist. Diese Luft wird durch den Verdampfer 322 geleitet und je nach Stellung der zweiten Trommelklappe 301' am Heizkörper 323 vorbei und/oder durch diesen geleitet. Im Mischraum 324 erfolgt eine Mischung der Luft, sofern die zweite Trommelklappe 301' den Luftstrom aufteilt. Anschließend wird die Luft je nach Stellung der ersten Trommelklappe 301 auf die Luftkanäle 331, 332, 333 und 334 verteilt und dem Fahrzeuginnenraum zugeführt.
25

Verschiedene Stellungen der beiden Trommelklappen 301 und 301' sind in
30 den Figuren 15a bis 15f dargestellt. Hierbei zeigt Fig. 15a die Stellung "maximales Heizen" der zweiten Trommelklappe 301', wobei die warme Luft der

Windschutzscheibe zwecks Entfrosten derselben und der Seitendüse zugeführt wird, d.h. die Luftkanäle 332 und 334 sind freigegeben, während die Luftkanäle 331 und 333 dicht verschlossen sind.

5 Fig. 15b zeigt eine Mischstellung der zweiten Trommelklappe 301', so dass die warme und kalte Luft im Mischraum 324 gemischt wird. Die Stellung der ersten Trommelklappe 301 entspricht der von Fig. 15a, so dass die entsprechend der Öffnung der zweiten Trommelklappe 301' temperierte Luft der
10 Windschutzscheibe zwecks Entfrosten derselben und der Seitendüse zugeführt wird. Gemäß Fig. 15c wird der Windschutzscheibe zwecks Entfrosten derselben und der Seitendüse kalte Luft zugeführt, da die zweite Trommelklappe 301' auf Grund ihrer Ausgestaltung den Weg durch den Heizkörper 323 dicht absperrt, und zwar von vorne als auch von hinten.

15 Fig. 15d zeigt wiederum die Stellung "maximales Heizen" der zweiten Trommelklappe 301' (vgl. Fig. 15a), jedoch ist die erste Trommelklappe 301 derart geschwenkt, dass die Luft dem Fahrzeuginnenraum über die Luftkanäle 331, 332 und 333 zugeführt wird, während der Luftkanal 334 verschlossen ist. Die
Feineinstellung der Luftverteilung zwischen diesen drei Luftkanälen kann
20 über die entsprechenden Düsen vor Ort erfolgen. Fig. 15e zeigt eine entsprechende Luftverteilung maximal gekühlter Luft und Fig. 15f die entsprechende Luftverteilung von temperierter Luft.

Auf Grund ihrer entsprechend ausgebildeten Ränder ist bei den Trommelklappen aller Ausführungsbeispiele eine gute Abdichtung zwischen der
25 Trommelklappe und den entsprechenden Anlageflächen möglich, so dass eine optimierte Temperierung der Luft möglich ist.

5

Bezugszeichenliste

- 10 1, 101, 201, 301, 301' Trommelklappe
 2, 102, 302 erster Bereich
 2', 2" Segment
 3, 103, 303 zweiter Bereich
 3', 3" Segment
- 15 4, 104, 304 erster Rand
 5, 105, 305 zweiter Rand
 6 Lagerzapfen
 7 kreisförmiger Bereich
 110, 310 dritter Bereich
- 20 220, 320 Klimaanlage
 221, 321 Gebläse
 222, 322 Verdampfer
 223, 323 Heizkörper
 224, 324 Mischraum
- 25 225 Anlagefläche
 331, 332, 333, 334 Luftkanal
 340 Zwischenbereich

5

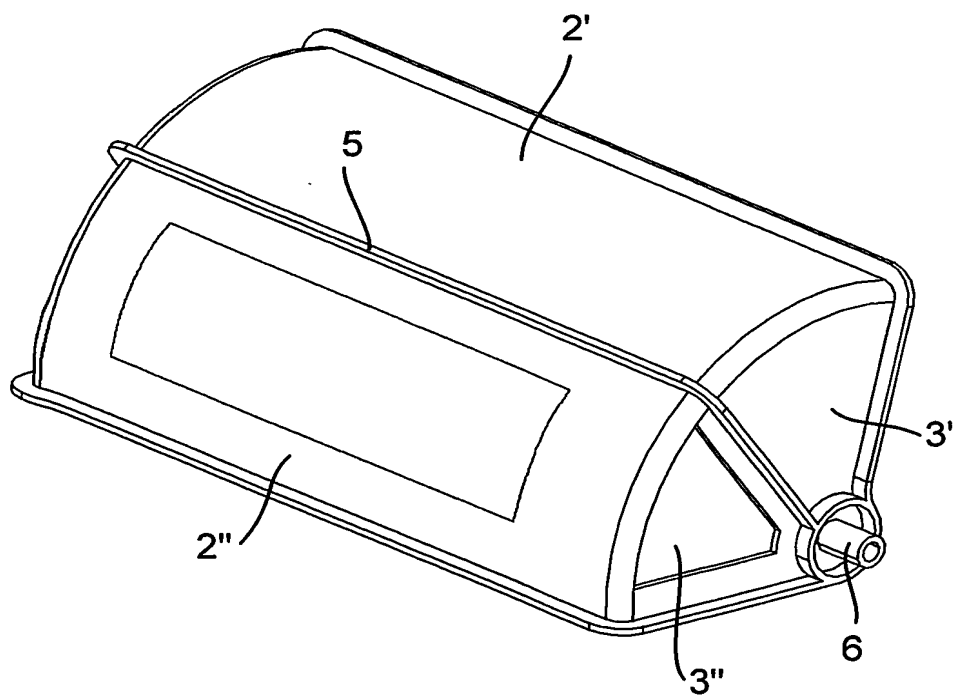
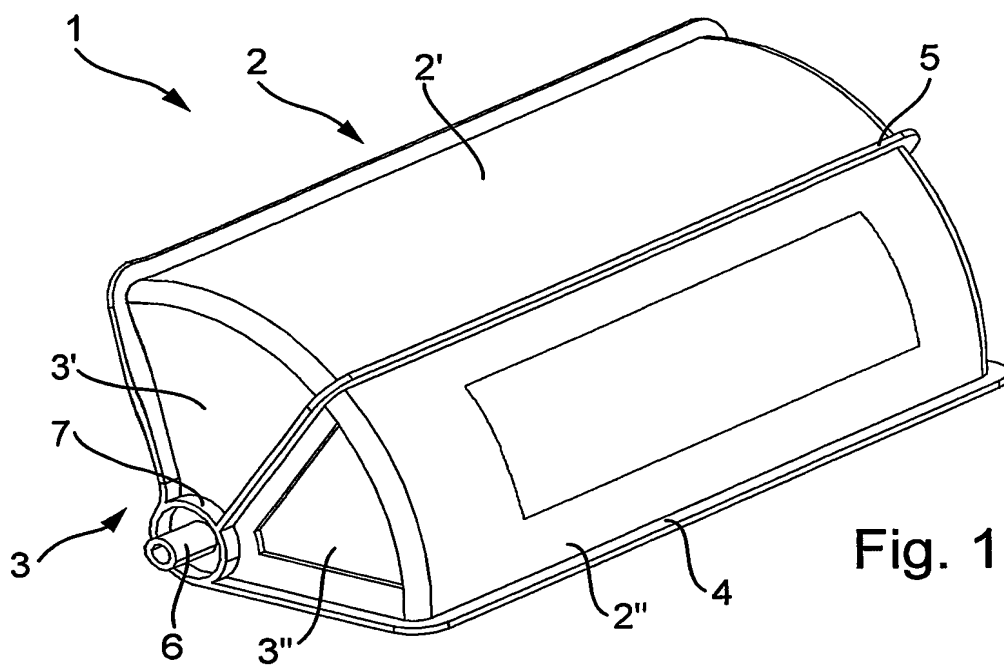
P a t e n t a n s p r ü c h e

- 10 1. Trommelklappe mit einer Teil-Zylinderfläche, die einen ersten Bereich
 (2; 102; 302) bildet, mit zwei Kreissegmentflächen, die je einen zweiten
 Bereich (3; 103; 303) bilden, und mit einem außen umlaufenden, im
 Wesentlichen in zwei Ebenen angeordneten, nach außen vorstehenden
 und der Anlage an entsprechend ausgebildeten Anlageflächen dienen-
15 den Rand (4; 104; 304), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trommel-
 klappe (1; 101; 201; 301; 301') mindestens einen zweiten Rand (5; 105;
 305) aufweist.
2. Trommelklappe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der
20 zweite Rand (5) im ersten Bereich (2) der Trommelklappe (1) vorgese-
 hen ist.
3. Trommelklappe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
 dass der zweite Rand (5) im zweiten Bereich (3) vorgesehen ist.
- 25 4. Trommelklappe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekenn-
 zeichnet, dass der zweite Rand (105; 305) in einer Ebene, in der auch
 die Schwenkachse liegt, angeordnet ist und nach außen vorsteht, wo-
 bei die Ebene, in der der zweite Rand (105; 305) liegt, in einem Winkel
30 zwischen den beiden anderen Ebenen, in denen der erste Rand (104;
 304) liegt, angeordnet ist.

5. Trommelklappe nach einem Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Trommelklappe (1) mindestens eine Öffnung in mindestens einem Segment (2", 3") des ersten und/oder des zweiten Bereichs (2 bzw. 3) aufweist, wobei das Segment (2", 3") von zwei benachbarten Rändern (4, 5) begrenzt ist.
6. Trommelklappe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der Schwenkachse ein kreisförmiger Bereich (7) vorgesehen ist, welcher in seiner Dicke entsprechend den Rändern (4, 5) ausgebildet ist.
7. Trommelklappe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Rand (105; 305) im Wesentlichen um einem dritten Bereich (110) verläuft, der an die Mantelfläche im Bereich des ersten Randes (104; 304) direkt oder - durch einen Zwischenbereich (340) getrennt - indirekt anschließt.
8. Trommelklappe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der dritte Bereich (110; 310) etwa rechteckförmig ausgebildet ist.
9. Trommelklappe nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Ebenen, in denen der dritte Bereich (310) und der Zwischenbereich (340) liegen, in einem Winkel von ungleich 180° zueinander angeordnet sind.
10. Trommelklappe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in der Schwenkachse zwei nach außen überstehende Lagerzapfen (6) vorgesehen sind.

11. Klimaanlage mit einem Luftführungsgehäuse gekennzeichnet durch eine im Luftführungsgehäuse angeordnete Trommelklappe (1; 101; 201; 301; 301') nach einem der Ansprüche 1 bis 10.
- 5 12. Klimaanlage nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Trommelklappe (1; 101; 201; 301; 301') als Luftverteilerklappe und/oder als Temperatur-Mischklappe dient.

1/13



2/13

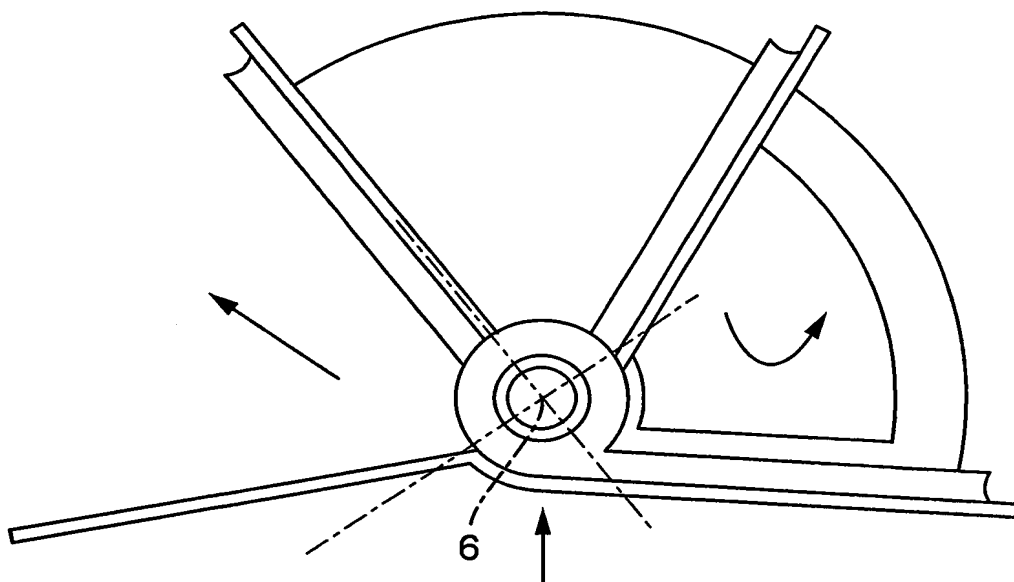


Fig. 3

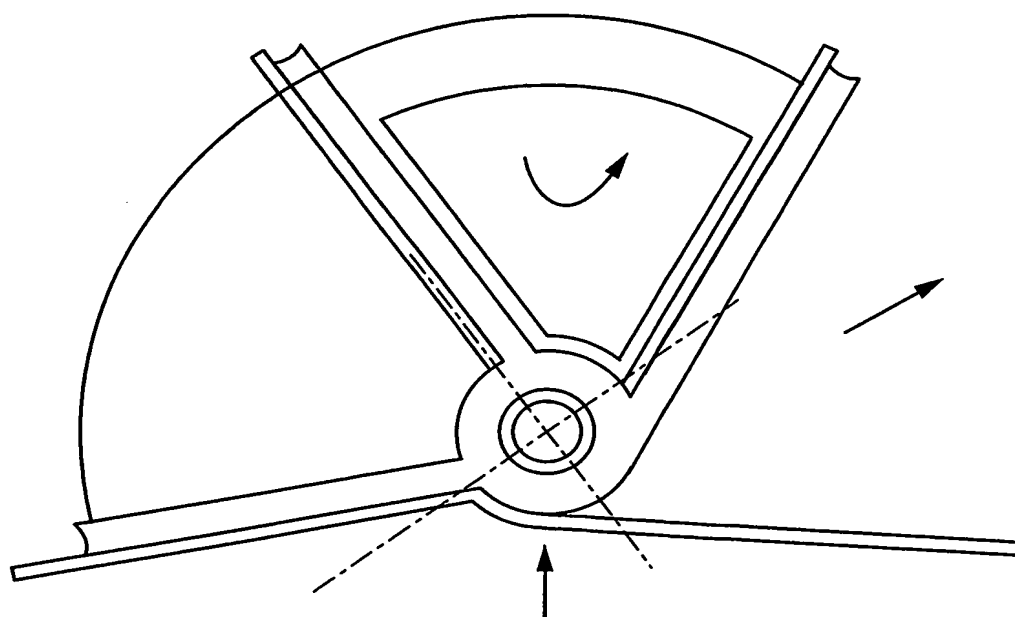


Fig. 4

3/13

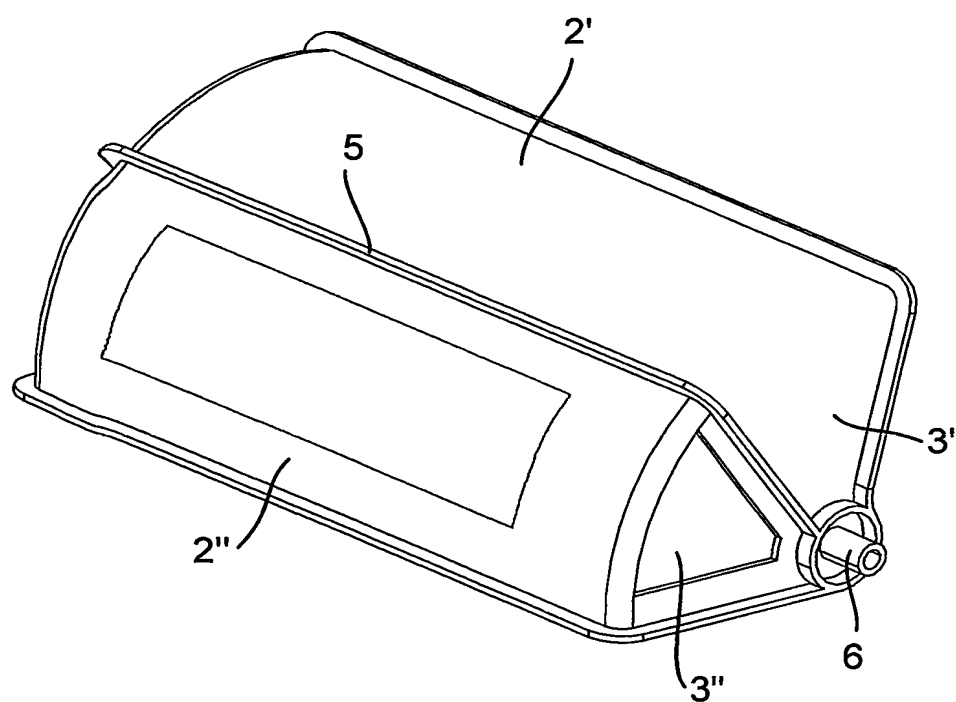


Fig. 5

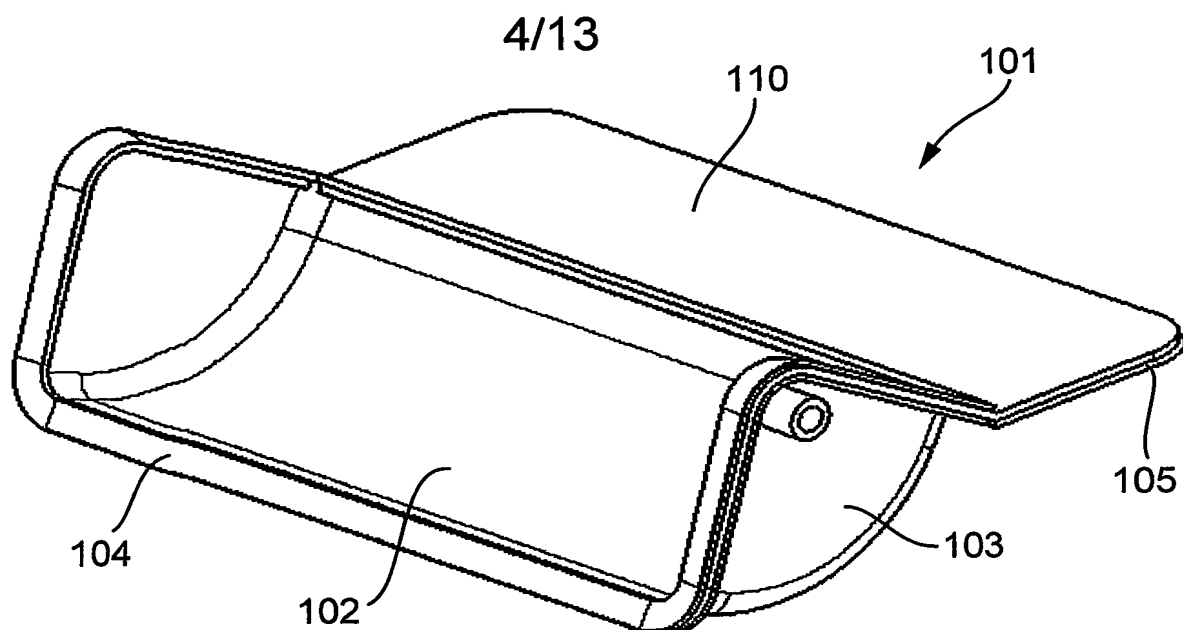


Fig. 6

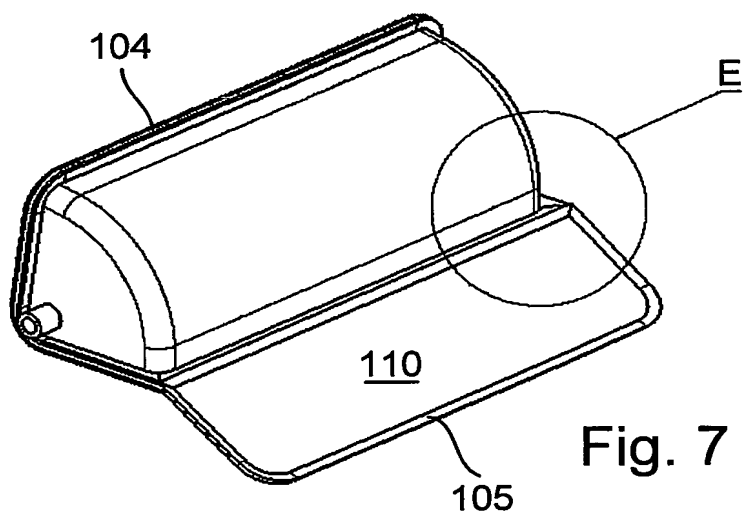


Fig. 7

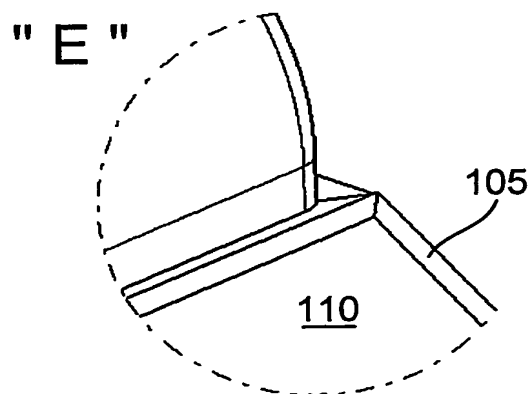


Fig. 8

5/13

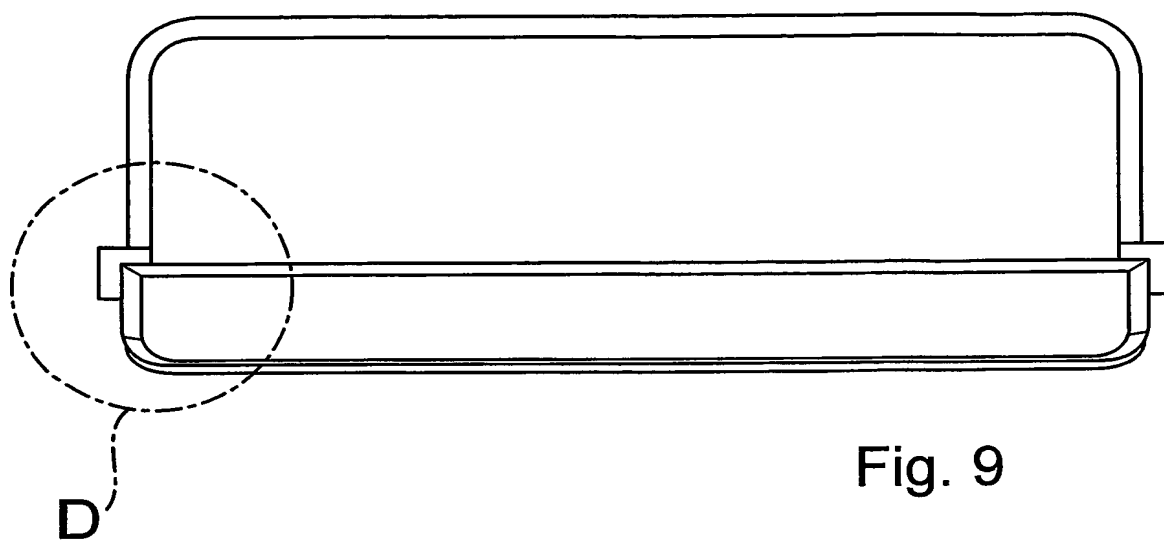


Fig. 9

" D "

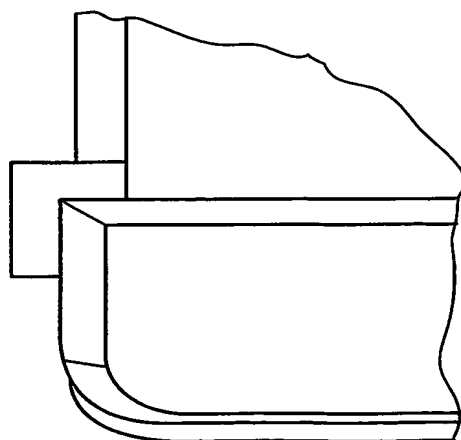


Fig. 10

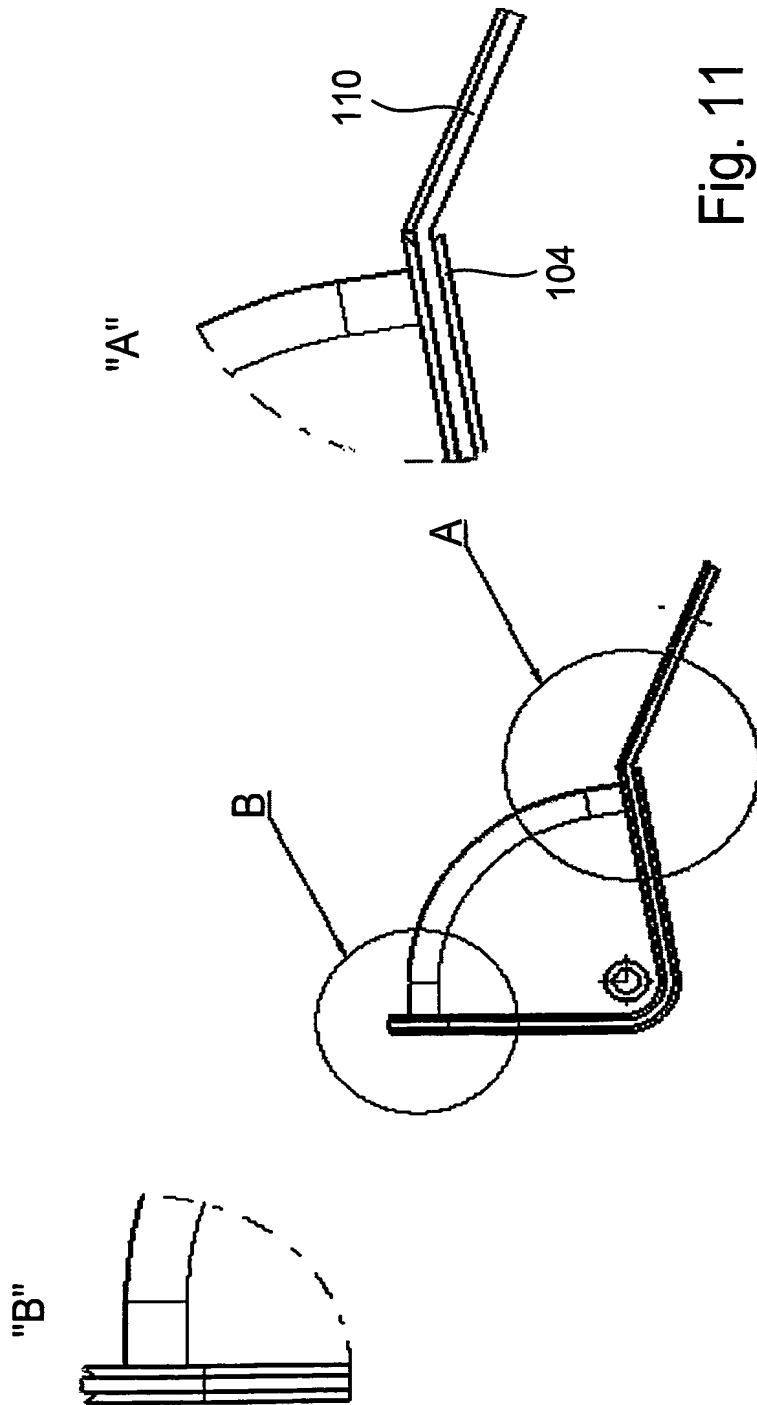
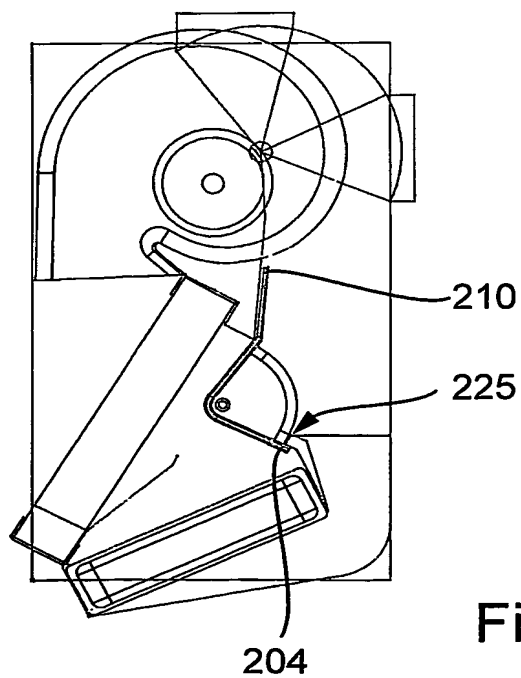
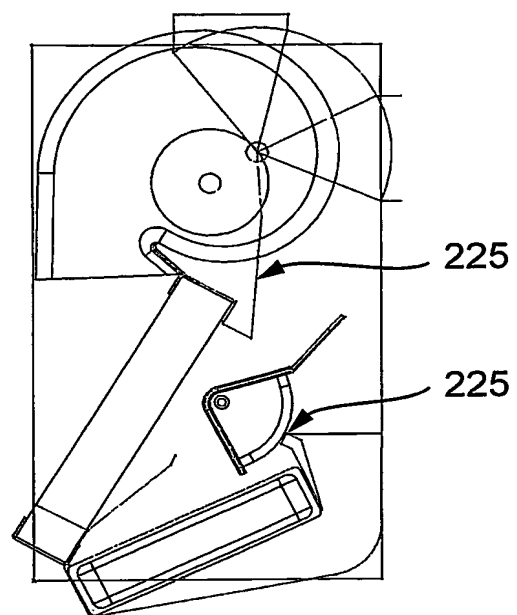
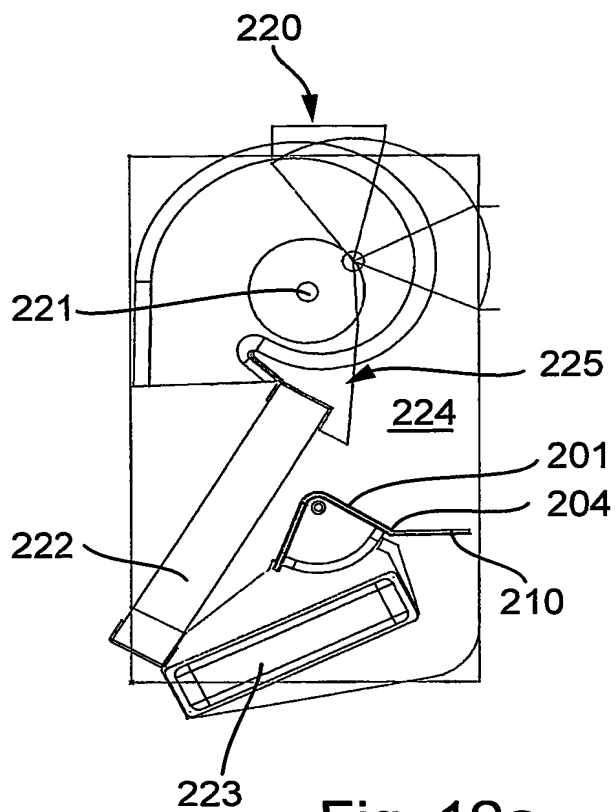


Fig. 11

7/13



8/13

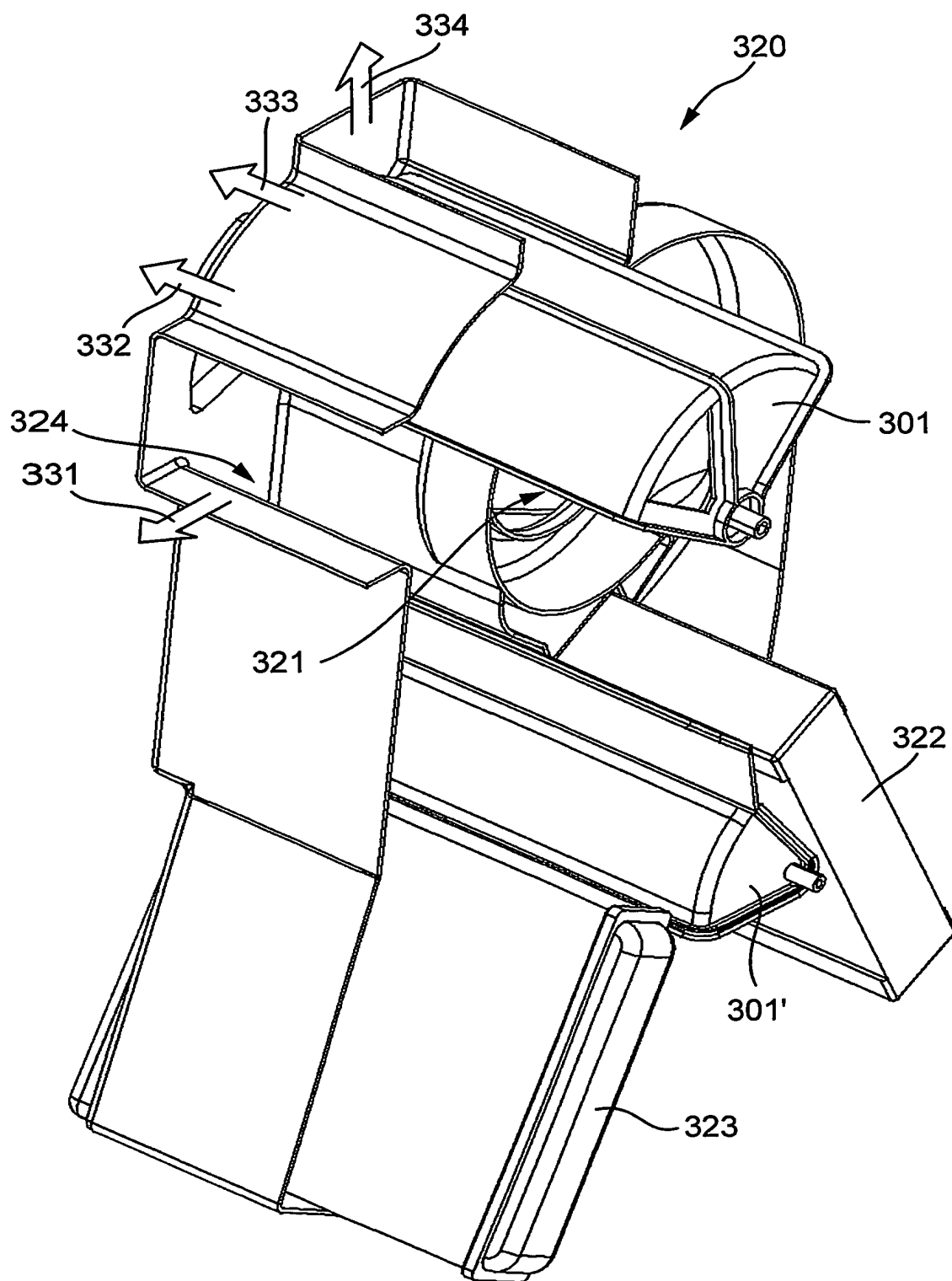


Fig. 13

9/13

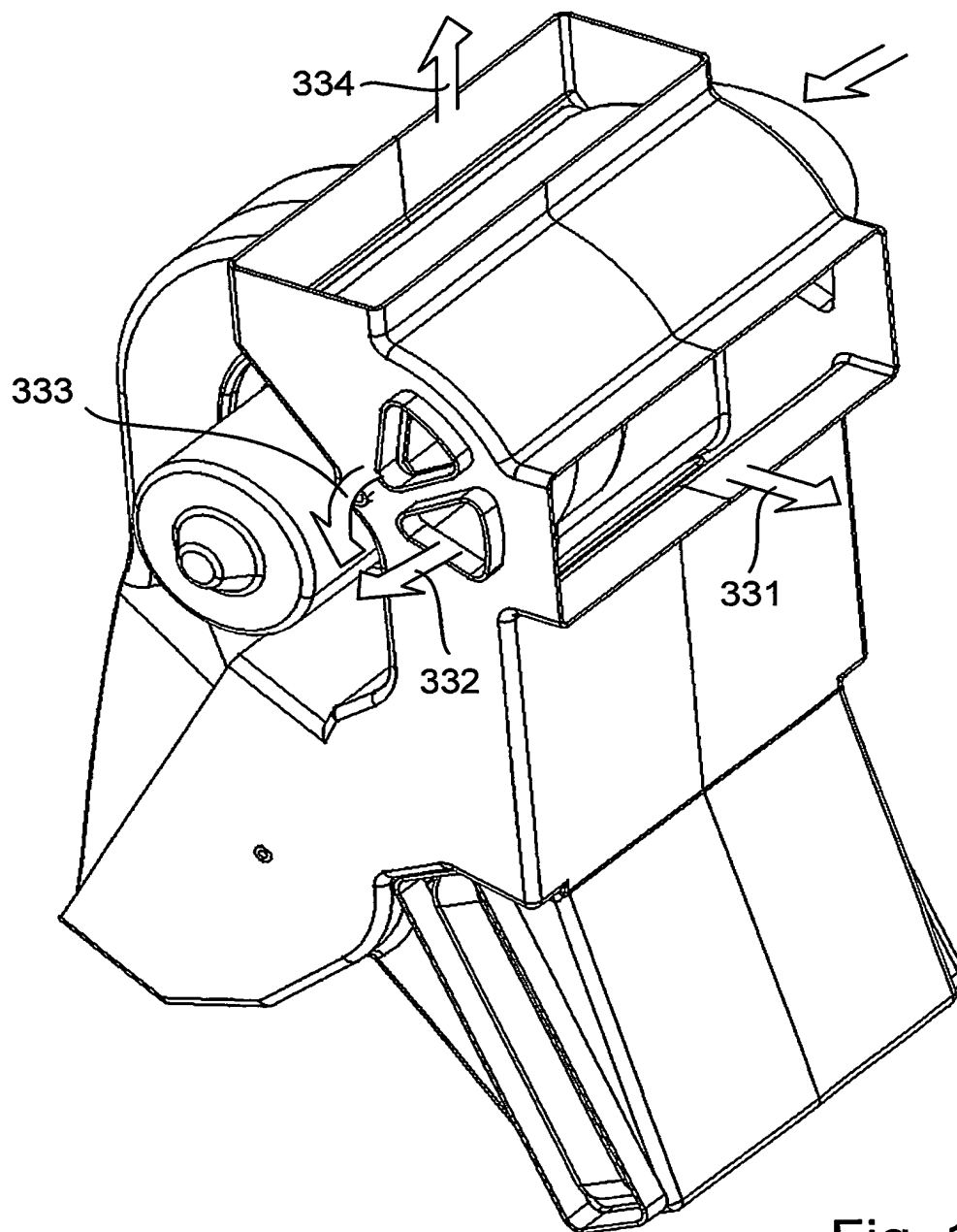


Fig. 14

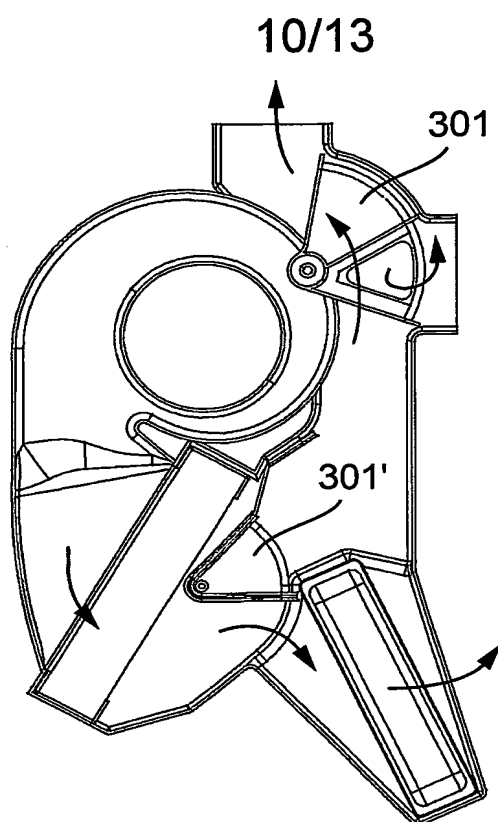


Fig. 15a

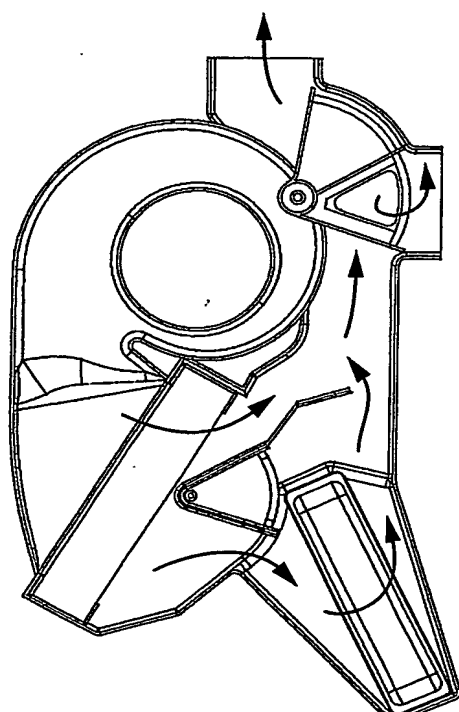


Fig. 15b

11/13

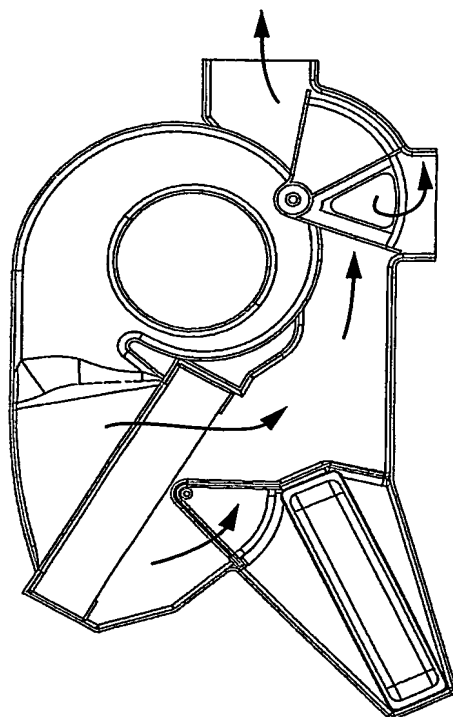


Fig. 15c

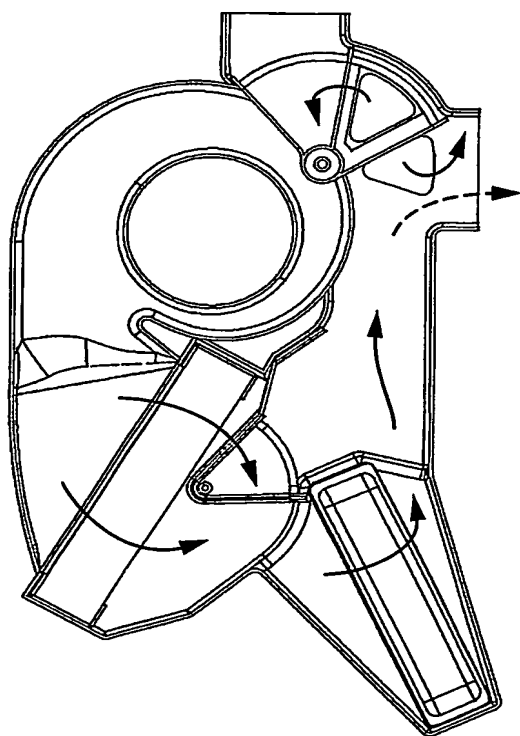


Fig. 15d

12/13

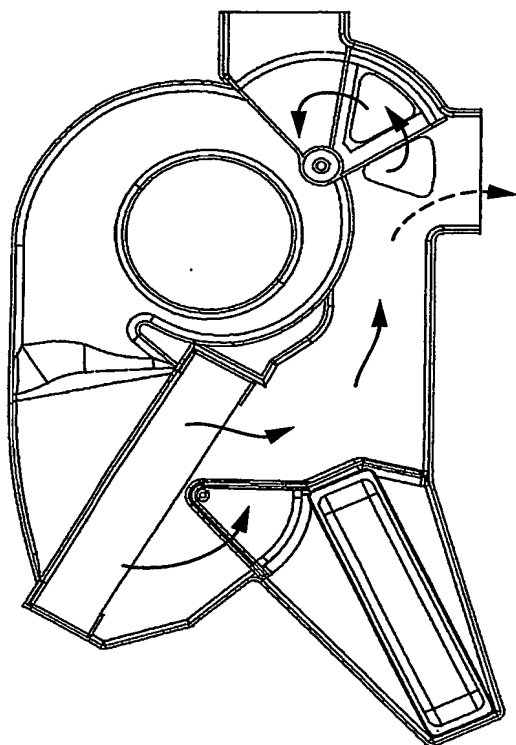


Fig. 15e

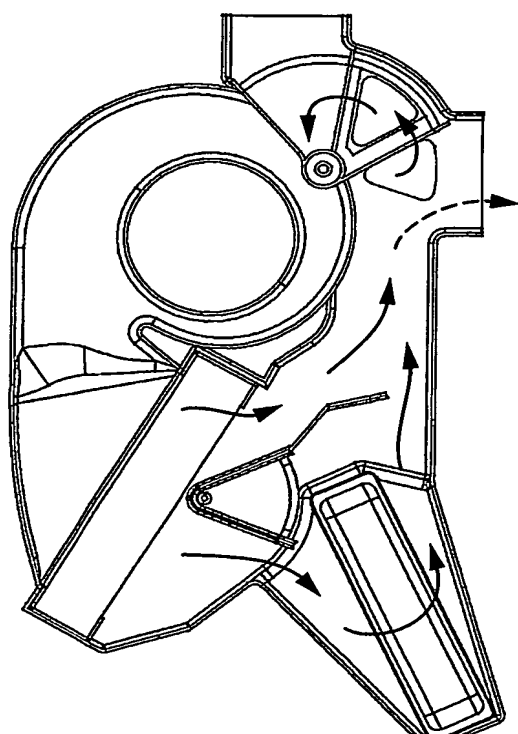


Fig. 15f

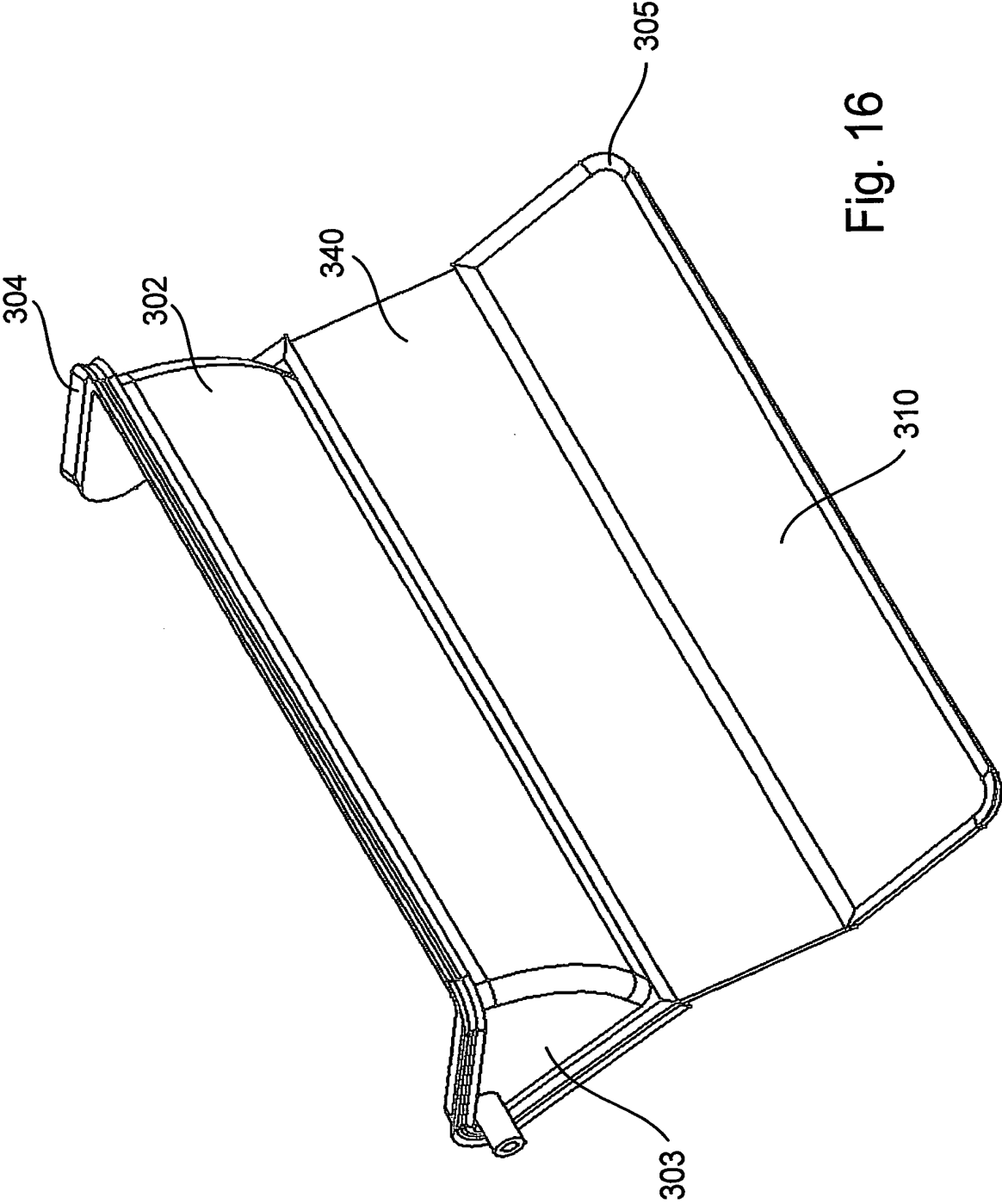


Fig. 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/012550

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60H1/00 F16K11/052

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B60H F16K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 100 53 814 A1 (BEHR GMBH & CO) 13 June 2001 (2001-06-13) cited in the application column 4, lines 11-26 - column 5, lines 40-57; figures 7,14,15	1-4,6,10
A	US 2002/016147 A1 (MULLER THOMAS ET AL) 7 February 2002 (2002-02-07) paragraphs '0027! - '0029!, '0035!; figures 6,7	1-12
A	DE 199 15 966 A1 (VALEO CLIMATISATION, LA VERRIERE) 28 October 1999 (1999-10-28) figures 6-8,12-14	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 February 2005

Date of mailing of the international search report

01/03/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Endrizzi, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/012550

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10053814	A1	13-06-2001	US 2001012756 A1	09-08-2001
US 2002016147	A1	07-02-2002	DE 10031991 A1	17-01-2002
			FR 2811052 A1	04-01-2002
			JP 2002052918 A	19-02-2002
DE 19915966	A1	28-10-1999	FR 2777512 A1	22-10-1999
			BR 9901368 A	14-03-2000

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/012550

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B60H1/00 F16K11/052

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60H F16K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 100 53 814 A1 (BEHR GMBH & CO) 13. Juni 2001 (2001-06-13) in der Anmeldung erwähnt Spalte 4, Zeilen 11-26 - Spalte 5, Zeilen 40-57; Abbildungen 7,14,15	1-4,6,10
A	US 2002/016147 A1 (MULLER THOMAS ET AL) 7. Februar 2002 (2002-02-07) Absätze '0027! - '0029!, '0035!; Abbildungen 6,7	1-12
A	DE 199 15 966 A1 (VALEO CLIMATISATION, LA VERRIERE) 28. Oktober 1999 (1999-10-28) Abbildungen 6-8,12-14	1-12

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

22. Februar 2005

Absenddatum des Internationalen Recherchenberichts

01/03/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Endrizzi, S

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/012550

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10053814	A1	13-06-2001	US	2001012756 A1	09-08-2001
US 2002016147	A1	07-02-2002	DE	10031991 A1	17-01-2002
			FR	2811052 A1	04-01-2002
			JP	2002052918 A	19-02-2002
DE 19915966	A1	28-10-1999	FR	2777512 A1	22-10-1999
			BR	9901368 A	14-03-2000